СПДС-2а

Специализированное строительное объединение

ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ

Малое предприятие

ЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙПРОЕКТ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К-4-101

Монтаж одностоечных свободностоящих железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ в копаные котлованы с откосами

Срок действия: до 1996г.

Разработана:

МП Электросетьстройпроект

Директор А.В.Тищенко

Разработчик Е.Н.Коган

Эксперты А.Е.Лашин

А.П.Кудрявцев

В.А.Леонов

Э.А.Овчаров

Утверждаю:

Главный инженер ССО Электросетьстрой

В.Г.Наянов

Москва 1992г.

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ СБОРНИКА

Шифр карты	Наименование	Лист
	Общая часть	3
К-4-101-1	Устройство котлованов с откосами	10
К-4-101-2	Установка опоры краном	21
К-4-101-3	Установка опоры краном с подтаскиванием комля	36
К-4-101-4	Установка опоры при помощи неподвижной стрелы	50

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

АЛСК-12/с-31 № 427 г 1990

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ	ВЛ 35-220 кВ
МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ	К - 4 - 101
О Б Щ А Я Ч А С Т Ь	

I. Сборник технологических карт разработан МП Электросетьстрой проект по заданию ССО Электросетьстрой в соответствии с требованиями "Методических указаний по разработке типовых технологических карт на сооружение ВЛ и ПС 35 кВ и выше".

2. Карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составления организационно-технической документации по сооружению ВЛ (ПОС и ППР).

3. Картами предусматривается установка железобетонных опор в котлованы, разрабатываемые экскаватором, когда по геологическим условиям трассы устройство буровых котлованов не может быть выполнено из-за обрушения стенок и включения твердых пород.

4. Карты охватывают промежуточные и анкерно-угловые одностоечные свободностоящие железобетонные опоры по каталогу института Энергосетьпроект № 5713тм-тЗ 1985г.

В качестве опор-представителей приняты унифицированные опоры:

ПБ 110-15 (на стойках диаметром 650мм, длиной 22,6м)

ПБ 220-3 (на стойках диаметром 650мм, длиной 26,0м)

УБ 110-2 (на стойках диаметром 800мм, длиной 20,0м)

Карты применимы также для аналогичных по габаритам и массе опор другого шифра, перечисленных ниже в п.6.

Эскизы опор и грунтовой заделки представлены на рис.0-1.

В картах не рассматриваются частные проектные решения по закреплению опор в слабых грунтах (применение оттяжек, замена местного грунта привозным, устройство высоких насыпей и т.п.), которые требуют составления индивидуального ППР.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

5. Картами предусматривается удаление воды из котлована путем открытого водоотлива. При притоке грунтовых вод более 2 $м^3$/час, а также на глубоких болотах и в плывунах рекомендуется применять шпунтовое ограждение котлована.

6. Сводные технико-экономические показатели по монтажу опор с разработкой котлованов в песчаных грунтах III группы приведены в таблице № 0-I.

Таблица № 0-I

Параметры железобетонной стойки	Шифр опоры / масса, т		Метод установки опоры	Показатели для базовой опоры		
	Базовая	Аналогичная		Трудозатраты, чел.-дн. эл.лин.	Трудозатраты, чел.-дн. маш.	Продол. работ, см.
ф 500 мм, l = 22.6 м, ГОСТ 22682-72	ПБ 110-15 / 5,5	ПБ 35-1 / 5.2	Кранам КС 4561 А	3		14
		ПБ 35-2 / 5.6				
		ПБ 35-3 / 5.1				
		ПБ 35-4 / 5.3				
		ПБ 110-1 / 5.2				
		ПБ 110-2 / 5.9				
		ПБ 110-3 / 5.6				
		ПБ 110-5 / 5.6				
		ПБ 110-6 / 5.6				
ф 650 мм, l = 22.6 м, ГОСТ 22682-72		ПБ 110-11 / 5.2				
		ПБ 110-12 / 5,8				
		ПБ 110-13 / 5.5				
		ПБ 110-16 / 5.5				
		[illegible] / 5.6				

Продолжение таблицы № 0-I

Параметры железобетонной стойки	Шифр опоры / Масса, т: Базовая	Шифр опоры / Масса, т: Аналогичная	Метод установки опоры	Показатели для базовой опоры: Трудозатраты, чел.-дн.: эл.лин.	Показатели для базовой опоры: Трудозатраты, чел.-дн.: мин.	Показатели для базовой опоры: Продол. работ, см.
ф 650мм l = 26.0м ГОСТ 22687.1-85	ПБ 220-3 7.6	ПБ 110-4 7.3	Краном КС 4561-А с подтягиванием комля	4,72	5,9	1,18
		ПБ 110-8 7.5				
		ПБ 110-10 7.6				
		ПБ 220-1 7.5				
		ПУСБ 220-1 7.4				
ф 800мм l = 20.0м ГОСТ 22687.2-85	УБ 110-2 11.2	УСБ 110-2 12.0	Неподвижной стрелой	17.42	13.65	3.0
		УБ 110-7 10.5				
		УСБ 110-19 10.7				
		УБ 220-7 11.0				

7. Карты составлены для нормальных условий работы (равнинная местность, летний период, работа в одну смену продолжительностью 8,0 часа).

При привязке карт к конкретному объекту необходимо уточнить выполнение отдельных операций, скорректировать объемы работ и технико-

экономические показатели в соответствии с проектом ВЛ и условиями строительства. Для определения затрат труда и механизмов в сложных условиях следует пользоваться коэффициентами, приведенными в Вводной части сборника Е23 выпуск 3.

9. До начала работ должен выполняться входной контроль качества, заключающийся в проверке соответствия поставляемых конструкций и деталей рабочим чертежам, государственным стандартам и техническим условиям.

При приемке железобетонных стоек проверяется:

- наличие паспорта завода-изготовителя;
- наличие на поверхности маркировки с указанием даты изготовления;
- наличие кольцевых полос с указанием расстояния до заглубляемого в грунт конца стойки;
- наличие гидроизоляции;
- отсутствие на бетонной поверхности раковин и выбоин размером более 10 мм по длине, ширине и глубине;
- наличие и правильность расположения закладных деталей и поднятника (нижней крышки).

При приемке металлоконструкций проверяется:

- наличие паспорта завода-изготовителя;
- наличие маркировки элементов, соответствующей схеме сборки;
- наличие защиты от коррозии;
- комплектность болтов, гаек, шайб и отсутствие на их поверхности трещин и раковин, прямолинейность болтов, сохранность резьбы.

Подлежат устранению следующие дефекты:

- нарушение гидроизоляции на бетонных поверхностях восстанавливается путем нанесения расплавленного битума в два слоя;

Инв № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

Формат А4
М-СЖ 12/Е-51 РГ-427 т 1000

- раковины и выбоины размером до 10 мм по длине, ширине и глубине заделываются при положительной температуре цементным раствором или защитной эмульсией;
- продольные трещины на поверхности центрифугированных стоек с шириной раскрытия до 0,1мм, заделываются защитными эмульсиями;
- мелкие дефекты оцинковки металлических элементов допускается закрашивать.

Элементы, не соответствующие требованиям рабочих чертежей, стандартов и технических условий, при невозможности устранения обнаруженных дефектов, должны быть отбракованы.

Контроль качества в ходе работ выполняется согласно указаниям соответствующих разделов технологических карт настоящего сборника.

9. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в следующих нормативных документах:

- СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве.
- Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР. 1984г.
- Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР 1976г.
- Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов. Информэнерго 1987г.
- Типовая инструкция по охране рабочих электролинейщиков на строительстве воздушных линий электропередачи. 1987г.,

а также требования по технике безопасности, изложенные в соответствующих разделах технологических карт настоящего сборника.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

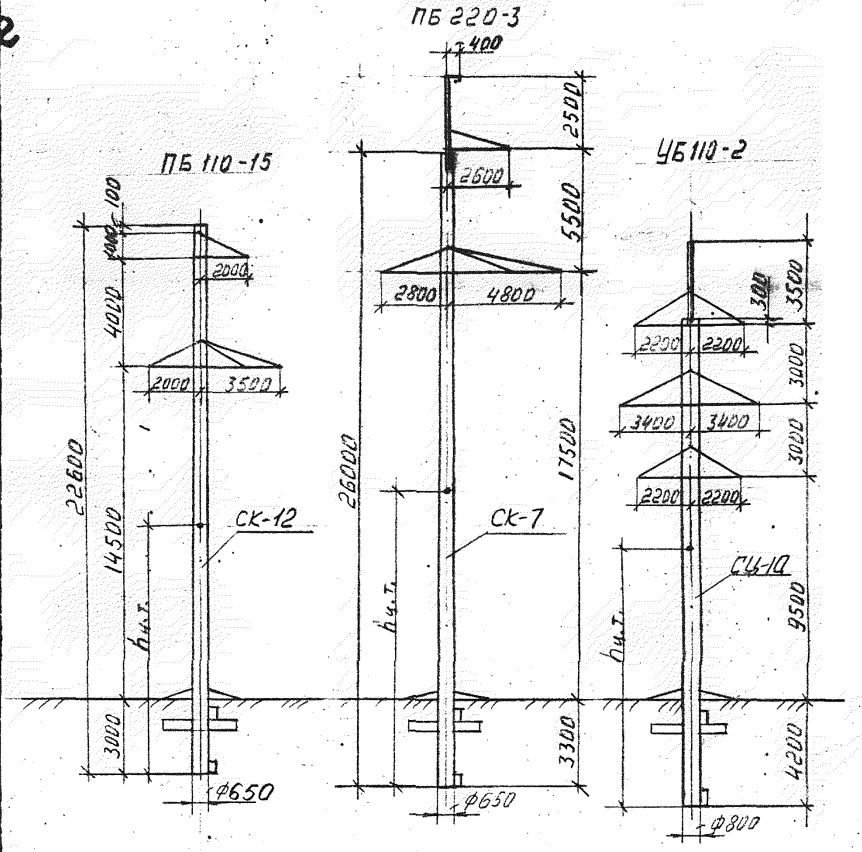
10. Средства санитарии и индивидуальной защиты.

Таблица № 0-2.

Наименование	ГОСТ, ТУ	Примечание
Каска строительная	ГОСТ 12.4 087-84	масса 0,4 кг
Рукавицы х/б	ГОСТ 12.4 010-75	
Подшлемник	ТУ 17-08-149-081	под каску зимой
Бак-термос для воды с кружкой	ТУ 34-594-70	емкость 20 л
Аптечка универсальная	ТУ 64-7-125-78	
Сапоги резиновые	ГОСТ 5375-79	
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4 089-80	для работы на высоте

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А4



Шифр опоры	№ черт. ЭСП	Масса опоры, т		Высота до центра тяжести, м
		стойки	металлоконструкции	
ПБ 110-15	5713 тм-т3	5,52	0,25	10.3
ПБ 220-3	5713 тм-т3	7.05	0.58	12.0
УБ 110-2	9574 тм-1	10.3	0.89	10.3

Рис. 0-1. Эскизы одностоечных свободностоящих железобетонных опор.

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

МОНТАЖ ОДНОСТОЕЧНЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ С ОТКОСАМИ

УСТАНОВКА ОПОРЫ КРАНОМ

ВЛ 35-220 кВ

К - 4 - 101 - 2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на установку одностоечных свободностоящих железобетонных опор стреловым краном.

I.2. Карта охватывает работы по установке одиночных опор по одной технологической схеме.

I.3. В качестве базового варианта, для которого подсчитаны технико-экономические показатели, принята установка опоры ПБ 110-15 в котлован глубиной 3,0м с откосами 1:1.

Карта применима для аналогичных опор на стойках длиной 22,6 м ПБ 35-1, ПБ 35-3, ПБ 35-2, ПБ 35-4, ПБ 110-1, ПБ 110-3, ПБ 110-11, ПБ 110-13, ПБ 110-5, ПБ 110-2, ПБ 110-6, ПБ 110-12, ПБ 110-16, а также при установке опор в котлованы с более крутыми откосами. При этом технико-экономические показатели пересчитываются в соответствии с изменившимися объемами работ по сборке металлоконструкций и обратной засыпке грунта.

I.4. В состав работ, рассматриваемых картой, входит:

- сборка опоры с выкладкой в исходное положение для подъема;
- установка опоры в котлован;
- обратная засыпка котлована с установкой ригелей.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.I. До начала сборки опоры должны быть закончены следующие рабо-

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

ты:

- разработка котлована с откосами согласно карте К-4-101-1;
- вывозка на пикет железобетонной стойки, ригелей и металлоконструкций опоры.

2.2. Сборка опоры и установка ригелей производится тракторным краном ТК-53М, установка опоры - автомобильным краном КС-4561А.

2.3. Последовательность производства работ.

2.3.1. Выложить железобетонную стойку опоры на деревянные подкладки.

2.3.2. Присоединить траверсы к стойке опоры.

2.3.3. Установить кран КС-4561А в рабочее положение (рис.2-1).

2.3.4. Закрепить на опоре такелажные тросы, одеть свободные петли стропа на крюк крана (рис.2-3).

2.3.5. Осуществить поворот опоры в вертикальное положение на вылете стрелы крана 7,0м. Уменьшив вылет стрелы до 6,7м, оторвать опору от земли и на этом вылете опустить её в проектное положение (рис.2-2).

2.3.6. Удерживая опору на крюке крана КС-4561А, произвести краном ТК-53М установку нижнего ригеля. Произвести предварительную выверку опоры.

2.3.7. Бульдозером выполнить обратную засыпку с послойным трамбованием грунта электротрамбовками до уровня верхних ригелей.

2.3.8. Установить верхние ригеля краном ТК-53М и завершить обратную засыпку котлована.

2.3.9. Произвести окончательную выверку опоры согласно допускам, приведенным на рис.2-4 и в таблице № 2-1.

2.3.10. Демонтировать такелаж с опоры при помощи освобождающего устройства.

2.4. Откачка воды из котлована осуществляется насосом ГНОМ10-10Т. Откачиваемую воду следует отводить в более низкое место с тем, чтобы она снова не попала в котлован.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

Операционный контроль качества следует выполнять согласно таблице № 2-I и рис.2-4.

Таблица № 2-I.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества	
				Обозначение	Величина
		Сборка опоры			
Установка болтов	Резьба должна находиться вне соединяемых элементов, а гладкая часть не должна выступать из шайбы	Визуально	Бригадир	-	-
Затяжка гаек	При отстукивании молотком болт не должен дрожать или перемещаться	Молоток	Бригадир	-	-
Проектное положение траверсы	Отклонение траверсы длиной "ℓ" от проектного положения	Визуально Рулетка Шнур	Бригадир	ΔI	$\frac{\ell}{100}$

М. 092 13/IV-80 УТ-277 з 506

Формат А4

продолжение таблицы № 2-I.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества: Обозначение	Величина
Установка опоры					
Установка опоры	Выход опоры из створа линии при длине пролета до 200м более 200м	Теодолит Рулетка	Мастер	Δ 2 Δ 2	100мм 200мм
Вертикальность опоры вдоль и поперек линии	Отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии	Отвес Теодолит	Мастер	Δ 3	$\frac{H}{150}$
Горизонтальность траверсы	Отклонение траверсы длиной "ℓ" от горизонтали	Теодолит	Мастер	Δ 4	$\frac{\ell}{100}$
Разворот траверсы в плане	Смещение конца траверсы от оси	Теодолит	Мастер	Δ 4	100мм
Засыпка котлована	Плотность грунта засыпки	Щуп Выборочный в процессе работы в 4 местах по периметру засыпки	Бригадир		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А4

4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

Калькуляция затрат труда и машинного времени для базового варианта (опора ПБ II0-I5, котлован глубиной 3,0 м с откосами I:I) приведена в таблице № 2-2.

Таблица № 2-2

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Затраты труда	
				Эл.-лин. чел.-ч	маш. чел.-ч	эл.-лин. чел.-ч	маш. чел.-ч
Сборка опоры	шт	I	§E23-3-7 таб.2,стр.I,2	2,2	0,55	2,2	0,55
	т	0,25		I2,4	3,I	3,I	0,78
Установка опоры	шт	I	§E23-3-I0 таб.2,стр.Iа	3,2	0,8	3,2	0,8
Установка ригелей	шт	I	§E23-3-I2 таб., стр.3а,б	I,5	0,5	I,5	0,5
	шт	2	на кажд.последующий	0,66	0,22	I,32	0,44
Обратная засыпка котлована	I00м^3	0,8	§E2-I-34 таб.,стр.2в к=I,2 (ВЧ 4 сб.E23-3)	-	0,49	-	0,47
Разравнивание грунта вручную (70%)	м^3	60	§E2-I-57 таб.I,стр.2в	0,09	-	5,4	-
Уплотнение грунта электротрамбовками	I00м^2	2,67	§E2-I-59 таб.3,стр.Iб к=I,2 (ПР-I)	2,8	-	8,97	-
Работа электростанции	час	2,99	Машинист 5 разр.	-	I	-	2,99
Работа автомобильного крана по удержанию опоры	час	5,57	Машинист 6 разр.	-	-	-	5,57
И т о г о:						25,69	I2,I

В калькуляции учтена работа автомобильного крана по удержанию опоры при установке ригелей и обратной засыпке котлована.

Формат А4

5. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ приводится на рис.2-5.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Потребность в механизмах, оборудовании, приспособлениях и такелаже приведена в таблице № 2-3.

Таблица № 2-3.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт	Назначение
Кран	КС-4561А длина стрелы 14м	I	Подъем опоры
Кран	ТК-53М	I	Сборка опоры, навеска ригелей
Бульдозер	ДЗ-110В	I	Засыпка котлована
Эл.станция	ЖЭС-9	I	Эл.энергия для трамбовок
Эл.трамбовка	ИЭ-4505	3	Уплотнение грунта
Насос	ГНОМ10-10Т	I	Откачка воды из котлована
Освобождающее устройство	черт. ОМ-104834 ОЭС	I	Расстроповка такелажа
Строп кольцевой	длина 2,5м из каната Ø 19,5 ГОСТ 3079-80	I	Подъем опоры, *рис. 2-6*
Строп петлевой	длина 3,0м из каната Ø 21,5 ГОСТ 3079-80	I	Подъем опоры, *рис. 2-6*
Строп двухветвевой	2СК-3,2.3000 ГОСТ 25573-82	I	Установка ригелей
Канат капроновый	длина 50м Ø 9,6 ГОСТ 10293-77	2	Вспомогательные работы
Теодолит	Т-30 ГОСТ 10529-80	I	Выверка опоры
Рулетка	РС-20 ГОСТ 7502-80	I	Линейные измерения
Отвес строительный	ОТ 400 ГОСТ 2948-80	I	Выверка опоры
Ключ гаечный двусторонний	27х30 ГОСТ 2839-80Е	2	Сборка опоры

продолжение таблицы № 2-3.

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол., шт	Назначение
Ключ гаечный двусторонний	32х36 ГОСТ 2839-80Е	2	Сборка опоры
Ключ гаечный односторонний	55 ГОСТ 2841-80Е	2	То же
Ключ гаечный односторонний	75 ГОСТ 2841-80Е	2	То же
Кувалда туповесая	К-5 ГОСТ 11401-75	1	Вспомогательные работы
Лом	ЛМ-24 ГОСТ 1405-88	1	То же
Пила поперечная двуручная	ГОСТ 979-70	1	То же
Топор плотничий	А-2 ГОСТ 18578-71	1	То же
Лопата копальная сетрокопечная	ЛКО-2 ГОСТ 19596-87	3	Засыпка котлована
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 19596-87	3	То же
Лестница	длина 4м	1	Спуск в котлован
Лом круглый	∅ 200 ГОСТ 9463-88	0,5м^3	Подкладки под опору

В перечень не включены средства индивидуальной защиты, предусмотренные в "Общей части" п.10 настоящего сборника.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При ведении работ по сборке и установке опоры следует руководствоваться нормативными документами по технике безопасности, перечисленными в "Общей части" настоящего сборника.

7.2. Особое внимание обратить на соблюдение следующих требований:

7.2.1. Присоединение металлоконструкций к железобетонной стойке, не вложенной на подкладки, запрещается. Для облегчения доступа монтажника к сборочным узлам высота подкладок должна быть не менее 30см.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Формат А4

7.2.2. Наводку соединяемых элементов и совмещение отверстий болтовых соединений следует производить при помощи монтажных ломиков.

7.2.3. Перед установкой опора должна быть осмотрена и освобождена от посторонних предметов.

7.2.4. Во время подъема монтажного элемента необходимо следить за тем, чтобы полиспаст крана не отклонялся от вертикали, что достигается совмещением операций по подъему крюка и повороту стрелы.

7.2.5. При подъеме опоры нахождение людей, не участвующих в технологическом процессе, в опасной зоне радиусом 40м запрещается.

7.2.6. При обратной засыпке котлована отвал бульдозера не должен приближаться к опоре ближе 0,5м.

7.2.7. Наводка в котлован и разворот опоры в проектное положение осуществляется с помощью расчалок, закрепленных в 5м от комля стойки.

7.2.8. Строповка ригеля должна производиться только за монтажные петли.

7.2.9. При перерывах в работе бульдозера его отвал должен быть опущен на землю.

7.2.10. При групповой работе электротрамбовок расстояние между ними должно быть не менее 2м.

7.2.11. Запрещается работать с незаземленными электротрамбовками, не прошедшими проверку на отсутствие замыкания на корпусе и на исправное состояние изоляции.

Во время грозы и дождя электротрамбовки должны быть отключены, а питающие их кабели убраны.

7.2.12. Запрещается подниматься на опору до полного закрепления опоры в грунте согласно проекту.

7.2.13. Спуск в котлован разрешается только по лестнице после проверки устойчивости откосов.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОПОРЫ

Наименование показателя	Величина показателя
Затраты труда электролинейщиков, чел.-дн	3,96
Затраты труда машинистов, чел.-дн	3,96
Продолжительность выполнения работ, смен	0,92
Выработка в смену, опор	1,01
Состав бригады, чел.	
Электролинейщиков	4
машинистов	4

Технико-экономические показатели подсчитаны для комплексной бригады, исходя из общей продолжительности работ согласно графику, приведенному на рис.2-5.

Инв № подл | Подпись и дата | Взамен инв №

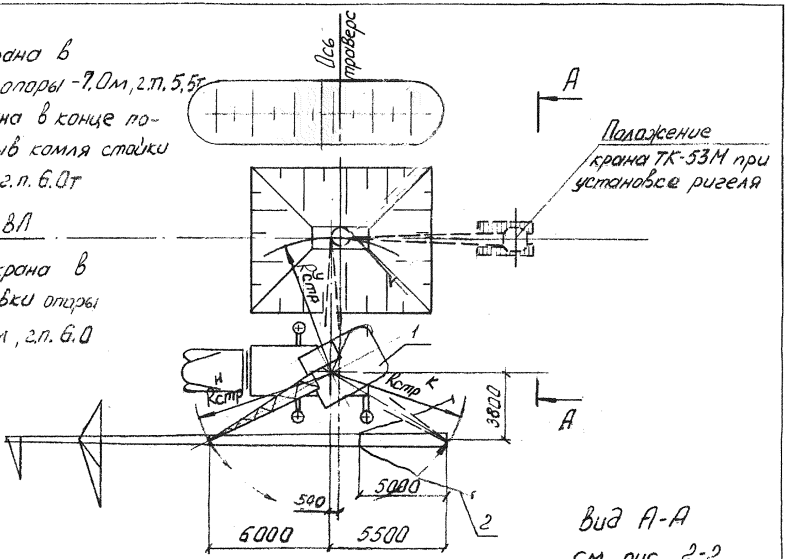
М.,С.Ж. 12/Е-81 РГ-427 т 1000

$R^{н}_{стр}$ - вылет стрелы крана в начале поворота опоры - 7.0м, г.п. 5,5т

$R^{к}_{стр}$ - вылет стрелы крана в конце поворота опоры (отрыв комля стойки от земли) - 6.7м г.п. 6.0т

Ось ВЛ

$R^{у}_{стр}$ - вылет стрелы крана в момент установки опоры в котлован - 6.7м, г.п. 6.0



Вид А-А см. рис. 2-2

Рис. 2-1 Схема установки опоры краном

1- Кран КС 4561-А $l_{стр}$ = 14.0м

2- Веревочные расчалки (l = 50м)

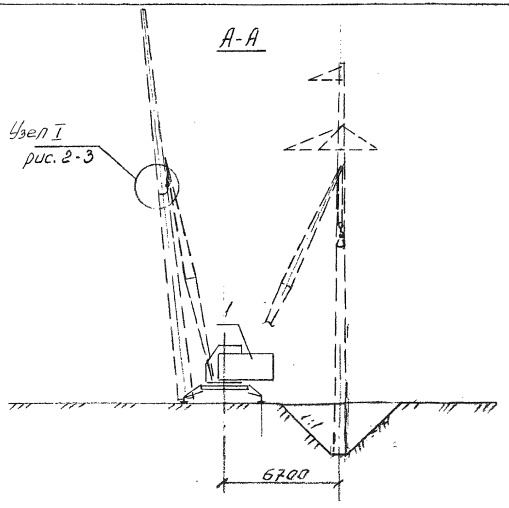


Рис. 2-2. Схема установки опоры крана. Вид А-А

1. Кран КС 4561А $l_{стр}$ = 14,0м;

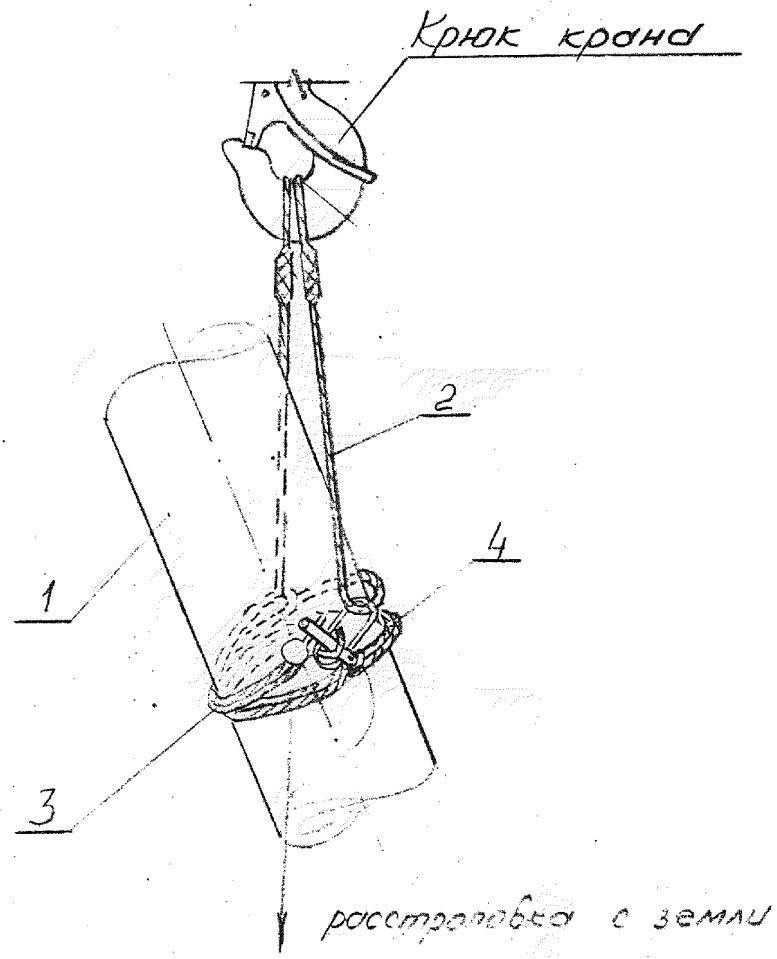


Рис. 2-3. Узел I.

1- стойка опоры; 2- строп петлевой ф 21.5мм, l=3.0м
3- строп кольцевой ф 19.5мм l= 2.5м
4- освобождающее устройство.

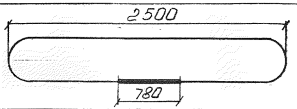
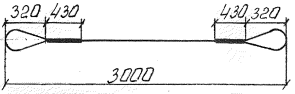
N п.п.	Схема стропа	Диаметр каната длина заготовки	Назначение
1		ф 19.5мм l=5.78м	Строповка опоры при подъеме
2		ф 21.5мм l=4,5м	Строповка опоры при подъеме

Рис. 2-6 Таблица стропов для установки опоры краном

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

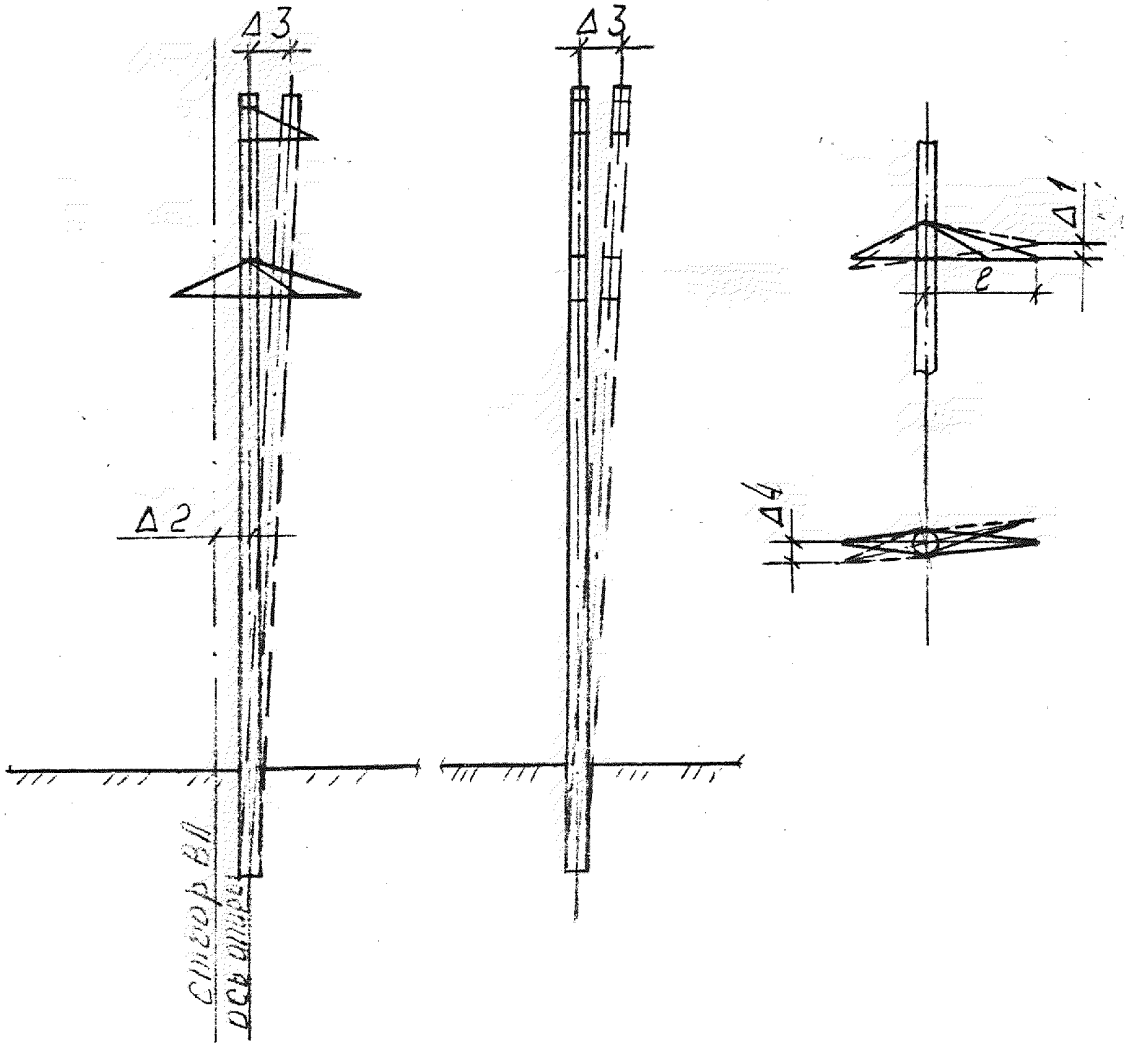


Рис. 2-4 Допуски на сборку и установку свободностоящих одностоечных опор

Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Нормативные затраты труда вл./лин. чел.-ч	маш. чел.-ч	Принятый состав звена	Продолжительность процесса ч/см
Сборка опоры	шт.	I	5,3	I,33		I,33 / 0,I7
Установка опоры	шт.	I	3,2	0,8	Электролинейщики: 6 разр. - I	0,8 / 0,I
Установка ригелей	шт	3	2,82	0,94	5 разр. - I 4 разр. - I 3 разр. - I	0,94 / 0,I2
Обратная засыпка котлована бульдозером	м³	80	-	0,47	Машинисты крана: 6 р.-2 бульдозера: 6 р.-I	0,47 / 0,06
Разравнивание грунта вручную	м³	60	5,4	-	электростанции: 5 р.-I	I,35 / 0,I7
Трамбование грунта электротрамбовками	м²	267	8,97	-		2,99 / 0,37
Работа электростанции	час	2,99	-	2,99		2,99 / 0,37
Работа автомобильного крана по удержанию опоры	час	5,57	-	5,57		5,57 / 0,7
о:			25,69	I2,I		7,88 / 0,99

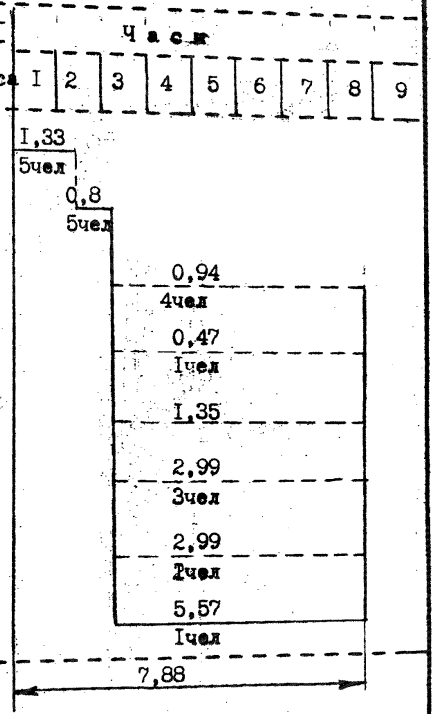


Рис. 2-5. График производства работ на установку опоры.

gost.e-ecolog.ru